

UM OLHAR ETNOMATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA: A FUNÇÃO DAS CANOAS DOS RIKBAKTSA

José Roberto Linhares de Mattos – Geraldo Aparecido Polegatti
jrlinhares@vm.uff.br– geraldo.polegatti@jna.ifmt.edu.br
Universidade Federal Fluminense e PPGEA/UFRRJ, Brasil
Instituto Federal de Mato Grosso e PPGEA/UFRRJ, Brasil

Tema: III.3 - Educación Matemática en Contexto (Etnomatemática)

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio

Palavras-chaves: Educação Escolar Indígena, Etnomatemática, Função Quadrática, Rikbaktsa.

Resumo

A educação matemática nas escolas indígenas, com professores indígenas, é um grande desafio, por seu contexto ser específico para cada etnia que tem suas particularidades e que devem ser consideradas para dar um maior significado ao que está sendo ensinado. Os Rikbaktsa possuem uma educação escolar indígena bem organizada, mas seus professores de matemática nos relataram em conversas informais que sentem uma grande dificuldade em ensinar a matemática do “branco” para seus alunos. Tanto esses professores quanto a comunidade rikbaktsa nos disseram ser essencial à compreensão da matemática do não índio, mas que isso deveria acontecer de modo que sua cultura fosse também contemplada. Nesse sentido, ao olharmos etnomatemáticamente para sua cultura percebemos que em suas canoas, confeccionadas a partir de um único tronco de árvore, estaria uma boa oportunidade de contextualizar, nesse artefato cultural, a função quadrática da matemática formal, pois seu formato peculiar nos lembrou parábolas do gráfico da função quadrática. Assim, diante deste panorama etnoeducacional tivemos a ideia de elaborar esse trabalho com a intenção de contribuir para a educação escolar indígena dos Rikbaktsa trilhar um caminho de encontro entre algo que lhe é peculiar com um conteúdo da matemática formal, tornando a sua aprendizagem mais significativa.

Introdução

Os Rikbaktsa são uma etnia indígena do noroeste mato-grossense com aproximadamente 1.300 indivíduos, distribuídos em 32 aldeias, localizadas em três Terras Indígenas (TI) alocadas em três municípios de Mato Grosso: Brasnorte, Juara e Cotriguaçu. A nossa pesquisa focaliza a aldeia denominada de Terceira da Cachoeira localizada na TI Erikpatsa, com 110 moradores divididos em 26 núcleos familiares. Escolhemos essa, na verdade fomos direcionados a escolher essa, por ser uma das aldeias que recebem menos recursos, ou como seus moradores costumam dizer “menos atenção”.

Segundo nossas leituras em Arruda (1992), a denominação própria Rikbaktsa indica que eles se identificam como “gente”, ou melhor, “humanos”. O prefixo Rik significa “o ser humano”, “a pessoa”. O meio termo bak reforça o prefixo anterior qualificando-a como

“verdadeira”. E a terminação tsa indica o plural, assim a palavra rikbaktsa significa “os seres humanos” ou “gente mesmo”.

A Educação Escolar Indígena dos Rikbaktsa é bem organizada com escolas alocadas nas suas aldeias e com professores indígenas atuando em suas salas de aula. Alguns desses professores, mais velhos, tiveram uma educação tradicional ainda após seu processo de pacificação quando em 1962, crianças Rikbaktsa foram retiradas das aldeias e educadas no internato Jesuítico de Utiariti, juntamente com outras crianças indígenas de etnias do Mato Grosso sendo devolvidas em 1968 para atuarem nas escolas indígenas em suas aldeias de origem. Já os professores Rikbaktsa mais jovens, foram formados pelos professores mais velhos em nível fundamental e médio nas escolas das próprias aldeias, e depois completaram sua formação profissional na Faculdade Indígena Intercultural do campus da Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT) na cidade de Barra do Bugres a 150 km da capital Cuiabá e a 600 km das Terras Indígenas dos Rikbaktsa.

Etnomatemática e educação escolar indígena

A educação matemática na perspectiva da etnomatemática tem se destacado no contexto educacional por sua capacidade de contextualização e articulação entre o conhecimento matemático informal e o conhecimento matemático escolar, condição esta primordial para o contexto cultural de uma escola indígena. Os professores Rikbaktsa tanto os mais velhos, quanto os mais jovens e a comunidade de um modo geral reconhecem que o conhecimento da Matemática do não índio é fundamental para entenderem melhor a cultura do “branco” que os cerca em todas as direções. Eles nos disseram que “a cultura do branco é toda baseada em números e se isso é importante para os brancos, para nós também será.” Mas eles também ressaltam que a cultura deles não pode ser menosprezada nas suas salas de aula, para que os mais jovens sintam orgulho por terem essa cultura como herança.

No Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas (1998) diz que:

Pensar o estudo da Matemática na experiência escolar indígena é importante por várias razões. A razão mais enfatizada pelos próprios povos indígenas diz respeito à situação de contato entre os diferentes povos e a sociedade mais ampla. Nesse sentido, a matemática é fundamental, porque permite um melhor entendimento do “mundo dos brancos” e ajuda na elaboração de projetos comunitários que promovam a auto-sustentação das comunidades. (Brasil, 1998, p. 159, grifo do autor).

A matemática, sob certos aspectos, é uma criação da humanidade. Surge da nossa necessidade de resolução de problemas do nosso cotidiano, problemas impostos por nossa existência ou nossa curiosidade e pelas nossas condições de vida e de sobrevivência. A humanidade tem uma grande capacidade de adaptação, e em muitos casos a nossa “perspicácia” matemática é responsável por uma adaptação mais confortável e estável. Com as sociedades indígenas essa construção matemática não ocorre de forma tão diferenciada, com certeza é uma matemática menos refinada, mas é fundamental para a existência de cada uma dessas sociedades, respeitando seu modo de vida e suas necessidades. “Muitas lideranças, professores e alunos afirmam que a matemática é importante para a conquista da autonomia dos povos indígenas, ou seja, para a promoção da autossustentação dos povos e o estabelecimento de relações mais igualitárias com a sociedade brasileira mais ampla” (Brasil, 1998, p. 160).

Segundo Domite (2009):

Historicamente, a participação e o alcance da matemática na vida das crianças e adultos indígenas têm sido causa de grande preocupação, e também tem sido tema de muitos programas de intervenção. E o estabelecimento de programas relacionados à matemática nas escolas indígenas é, em geral, mais difícil do que em outras disciplinas, pelo menos por duas razões. Primeiramente, como disciplina, a matemática é hoje também reconhecida como não isenta de da influência cultural – ponto de vista muito bem discutido, hoje, pelos estudos etnomatemáticos. Segundo, há uma necessidade de aprendê-la, sobretudo para o avanço da economia, porém há uma limitação de ordem prática: os professores de matemática, mesmo os mais qualificados, têm pouca possibilidade de atuação ante o despreparo para uma atuação/educação intercultural e a exigência da língua. (Domite, 2009, p. 183).

Diante das palavras da professora Domite podemos constatar que os rikbaktsa levam vantagem em alguns pontos fundamentais como: seus professores são da própria etnia não havendo, portanto a barreira linguística, eles foram graduados em uma faculdade intercultural como já mencionamos e ainda continuam se qualificando em cursos oferecidos pelas secretarias municipal e estadual de educação. Mas o problema relatado por esses professores é que tanto na graduação quanto nos cursos de capacitação, pelo menos até hoje, eles não tiveram a oportunidade de contextualizar algo matemático de sua cultura com a matemática formal da escola. Foi nessas conversas que tivemos a ideia de promover um encontro cultural da matemática formal através da sua função quadrática com a forma de suas canoas que nos lembraram parábolas da função

quadrática. E esse encontro acontece pelo olhar da etnomatemática na educação escolar indígena. Para Ubiratan D’Ambrósio (2009):

Diferentemente do que sugere o nome, Etnomatemática não é o estudo apenas de matemáticas das diversas etnias. Mais do que isso, é o estudo das várias maneiras, técnicas, habilidades (technés ou ticas) de explicar, entender, lidar e conviver (matema) nos distintos contextos naturais e socioeconômicos, espacial e temporariamente diferenciados, da realidade (etno). A disciplina identificada como matemática é na verdade uma etnomatemática. (D’Ambrósio, 2009, p. 125, grifos do autor).

Assim compreendemos que se a própria matemática formal é na verdade uma das etnomatemáticas nada mais justo do que contextualizarmos a forma das canoas dos Rikbaktsa com as parábolas de uma função quadrática da matemática formal. Nesse sentido desenvolvemos nossa pesquisa empírica/formal e elaboramos algumas situações em que essa construção cultural das canoas dos Rikbaktsa ainda pode interagir com outras áreas do conhecimento, tornado seu ensino e aprendizagem, tanto da própria matemática quanto das outras áreas, mais significativas.

A canoa rikbaktsa de um pau só e suas parábolas da função quadrática

A canoa rikbaktsa para eles tsahara, é confeccionada pela escavação de um único tronco de árvore (um pau só). Primeiramente procura-se um tronco ideal, não fino podendo ser de: cerejeira, mogno, cedro, taúba, peroba, cajueiro ou ainda taride. As preferidas são a cerejeira e o mogno, mas atualmente eles têm utilizado outras árvores. Geralmente eles a constroem em torno de 7 (sete) metros de comprimento, utilizam o próprio comprimento do cabo do machado para medir que normalmente tem 1 (um) metro. Daí corta-se nas duas pontas marcadas começando em seguida a lavra ao redor do tronco para identificar qual dos lados irá começar a escavação. Antes de começar a cavar no tronco ajeita-se a popa e o bico da canoa conforme a preferência do artesão Rikbaktsa.

A escavação da canoa pode durar de dois a três dias, ocorrendo tanto por dentro quanto por fora da canoa e trabalhando de forma que ela não fique muito fina e nem muito grossa. Terminada a escavação vem à queimada. Apanha-se bastante lenha e vai colocando ao redor da canoa, daí ateia-se fogo nesta lenha para que o calor desse fogo “cozinhe” a canoa ressecando sua madeira para que depois ela não entorte e também para “lacrar” (impermeabilizar) a madeira da entrada de água quando ela estiver sendo utilizada no rio. Interessante que quando a canoa rikbaktsa não esta sendo utilizada ela fica guardada amarrada e mergulhada próximo à margem do rio para durar mais tempo.

A partir de uma foto desta canoa, e após fazermos suas medidas originais, podemos construir, conforme a figura 1, duas parábolas nesta imagem da canoa rikbaktsa.

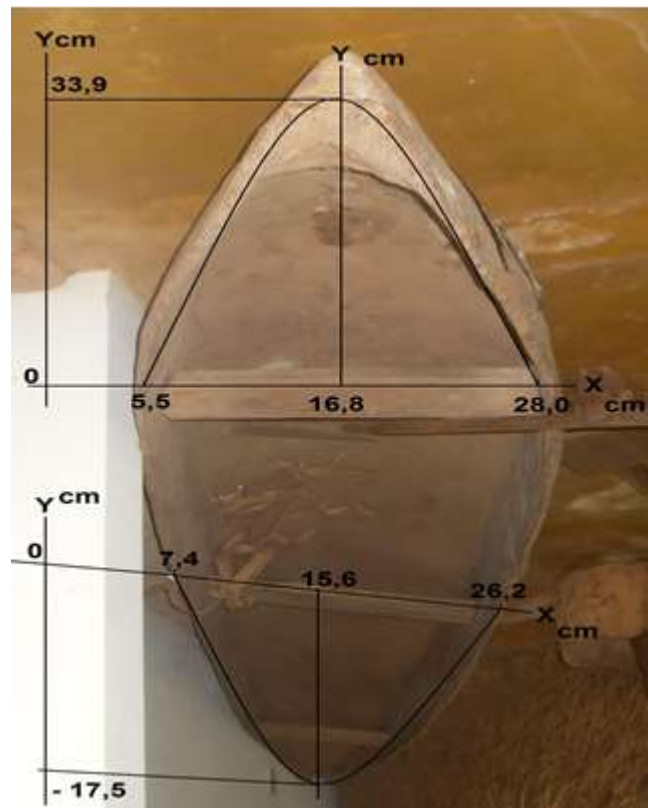


Figura 1: A canoa rikbaktsa e suas parábolas

Segundo Dante (2012, p. 150) “uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se quadrática quando existem números reais a , b , c , com $a \neq 0$, tal que $f(x) = ax^2 + bx + c$ para todo $x \in \mathbb{R}$.” Sabemos também que em qualquer função matemática fazemos $f(x) = y$ justamente para relacionarmos em seu gráfico cada uma de suas coordenadas (x,y) obtidas, nesse modelo em questão, a partir de uma canoa Rikbaktsa.

Então partindo da função quadrática geral $y = ax^2 + bx + c$ e associando a essa função o primeiro par ordenado da tabela 1 (5,5 ; 0) teremos:

$$a.(5,5)^2 + b.5,5 + c = 0 \rightarrow 30,25.a + 5,5.b + c = 0 \quad (1)$$

Agora, fazendo o mesmo, porém com as coordenadas do terceiro par ordenado da tabela 1 (28 ; 0), teremos: $a.(28)^2 + b.28 + c = 0 \rightarrow 784.a + 28.b + c = 0 \quad (2)$

A seguir utilizaremos a mesma ideia das situações anteriores, porém com as coordenadas do segundo par ordenado da tabela 1 (16,8 ; 33,9)

$$a.(16,8)^2 + b.16,8 + c = 33,9 \rightarrow 282,24.a + 16,8.b + c = 33,9 \quad (3)$$

Assim obtemos três equações com três incógnitas, o que nos fornece um sistema de equações que podemos resolver pelo método da soma, ou pelo método da substituição. Neste caso os valores aproximados de a , b e c são: $a = -0,27$, $b = 8,97$ e $c = -41,1$. Esses coeficientes nos dão a seguinte equação algébrica: $f(x) = -0,27x^2 + 8,97x - 41,1$ que representa aproximadamente a parábola com concavidade para baixo ($a < 0$) da canoa rikbaktsa da figura 1.

Já para a outra parábola da canoa ($a > 0$) considerando a equação da função quadrática geral $y = ax^2 + bx + c$, vamos associar a essa função o primeiro par ordenado da tabela 1 (7,4 ; 0), assim teremos: $a.(7,4)^2 + b.7,4 + c = 0 \rightarrow 54,76.a + 7,4.b + c = 0$ (1)

Agora faremos o mesmo, porém com as coordenadas do terceiro par ordenado da tabela 1 (26,2 ; 0) teremos: $a.(26,2)^2 + b.26,2 + c = 0 \rightarrow 686,44.a + 26,2.b + c = 0$ (2)

A seguir utilizaremos a mesma ideia das situações anteriores, porém com as coordenadas do segundo par ordenado da tabela 1 (15,6 ; -17,5):

$$a.(15,6)^2 + b.15,6 + c = -17,5 \rightarrow 243,36.a + 15,6.b + c = -17,5 \quad (3)$$

Assim, novamente obtemos três equações com três incógnitas, mas agora os valores aproximados de a , b e c são: $a = 0,20$, $b = -6,76$ e $c = 39,82$. Esses coeficientes nos dão a seguinte equação algébrica: $f(x) = 0,20x^2 - 6,76x + 39,82$ que representa aproximadamente a parábola com concavidade para cima ($a > 0$) da canoa rikbaktsa da figura 1.

Para além da etnomatemática

Além da construção da função quadrática na sua forma algébrica o professor indígena pode trabalhar com seus alunos os conceitos de máximo e mínimo e aplicá-los em outras situações cotidianas dos próprios índios e também na dos não índios. Se formos mais além da própria etnomatemática podemos utilizar o tema “A canoa rikbaktsa” como um tema gerador para ser trabalhado por praticamente todos os professores indígenas e a própria comunidade podendo mobilizar todos os moradores da aldeia a qual está inserida a escola indígena. Se pensarmos em Biologia os professores dessa área podem trabalhar os nomes científicos das árvores utilizadas na confecção da canoa, bem como os nomes dados pelos próprios Rikbaktsa. Para a Química e a Física o professor indígena pode direcionar seus alunos a entender o porquê da necessidade de se queimar a canoa, o tal do cozimento da madeira da canoa, por que se deve afiar o machado e o que isso representa na Física. A relação que há no esforço do índio em cortar o tronco com o tamanho do cabo do machado. Por que guardar a canoa dentro da

água? Quantos quilos ou quantas pessoas, objetos, mantimentos, peixes a canoa pode transportar sem correr o risco de afundar.

No caso de Artes a própria maneira de como a canoa é confeccionada já é um trabalho artesanal da arte indígena rikbaktsa. Há também a possibilidade do professor indígena Rikbaktsa trabalhar questões de sustentabilidade dentro da educação ambiental no cuidado que o artesão Rikbaktsa tem em escolher a árvore certa, antevendo que seu tronco dará uma boa canoa mesmo antes de derrubá-la evitando assim desperdício. O professor de História pode pedir para que seus alunos pesquisem com os mais antigos a origem da canoa rikbaktsa, bem como o professor de Geografia pode comentar sobre os rios da região (Jurúena, Arinos e Sangue), o professor de sociologia pode discutir com seus alunos as questões sociais que a canoa trás para a família do seu construtor e para a comunidade em geral, como a possibilidade de deslocamento pelos rios da região e também o quanto ela é fundamental para a pesca dos Rikbaktsa.

Considerações finais

Esse trabalho etnomatemático com a canoa dos rikbaktsa foi pensado para ser trabalhado pelos professores indígenas de matemática dos próprios Rikbaktsa nas salas de aula alocadas em suas escolas indígenas nas aldeias. O professor que atua em uma escola indígena precisa ter uma identidade com o povo indígena que ele vai trabalhar. Isso não quer dizer que esse professor precisa necessariamente ser da região ou pertencer ao povo indígena em questão, mas sim ele precisa respeitar, realmente considerar como válida, como essencial o conhecimento etnomatemático ou etnoeducacional daquele povo que ele irá trabalhar. Para Ferreira (2009):

Vem, então, o meu alerta aos etnomatemáticos: será que mais uma vez, não estamos desencantando o mundo? Uma simples modelação de uma atividade social, seja uma brincadeira infantil, o trabalho do agricultor ou do pedreiro ou mesmo um mito indígena, pode acarretar essa “desmagificação” e a perda do sentido da atividade. Mesmo a modelação, preocupada com o processo, com a crítica e com a formação da cidadania, pode cair nessa armadilha. Tomar o objeto pesquisado desencantado, mostrando somente o seu esqueleto, sem seu significado, sem sentido social e sem magia acarreta para mim essa vilania, essa dominação científica. A Etnomatemática, por alguns trabalhos que venho conhecendo, está se esquecendo da magia que existe. Eis um exemplo que me é caro: a construção do papagaio (pipa), para, depois, vê-lo voar, como fruto do saber fazer e da magia do céu, perde o encantamento quando se restringe

a explorar somente a geometria da construção e o estudo da aerodinâmica. Pode-se dizer que o problema se agrava quando tentamos analisar os mitos indígenas, em que o sagrado tem um papel primordial. Por isso, o estudo da lógica desses povos é praticamente impossível para um pesquisador ocidental, para quem a lógica aristotélica já faz parte do seu real. (Ferreira, 2009, p. 56).

Diante das palavras do professor Sebastiani Ferreira realizamos essa pesquisa com a canoa da cultura do povo Rikbaktsa, promovendo o encontro da função quadrática presente na matemática formal com a cultural construção dessas canoas, relacionando a sua forma com as parábolas da função quadrática ou como dizem os próprios Rikbaktsa “a função das canoas”. Ela tornou-se familiar para eles, demonstrando que o olhar da etnomatemática na educação escolar indígena é primordial para uma aprendizagem significativa de conteúdos curriculares da nossa matemática. Assim procuramos não só relacionar a construção e a forma dessas canoas rikbaktsa (artefatos) com a função quadrática da nossa matemática de sala de aula, mas também com outras áreas do conhecimento como a Biologia, a Química, a Física, a História, mas principalmente com as Artes e a Sociologia. Os artefatos (canoas) aqui pesquisados têm seus significados, que mesmo para um pesquisador etnomatemático bem preparado, para se despir de toda visão ocidentalizada dos fatos, acaba encontrando dificuldades para enxergar plenamente esses artefatos (essas canoas) como nos olhares dos rikbaktsa.

Referencias bibliográficas

- Arruda, R. S. V. (1992). *Os Rikbaktsa: Mudança e Tradição. (Tese inédita de doutorado)*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, BR.
- Brasil. (1998). *Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas*. Brasília: Ministério da Educação e Cultura.
- D’Ambrósio, U. (2009). *Transdisciplinaridade*. 2ª ed., São Paulo: Palas Athena.
- Dante, L. R. (2008). *Matemática*. 1ª Ed. Volume Único. São Paulo: Ática.
- Domite, M. C. S. (2009). Perspectivas e desafios da formação do professor indígena: o formador externo à cultura do centro das atenções. En Fantinato, M. C. C. B. (Ed.). *Etnomatemática: Novos desafios teóricos e pedagógicos*. (pp. 181-192). Niterói: Editora da UFF.
- Ferreira, E. S. (2009). “Desencantamento do mundo” – Estaria a Etnomatemática contribuindo para ele? En Fantinato, M. C. C. B. (Ed.). *Etnomatemática: Novos desafios teóricos e pedagógicos*. (pp. 53-58). Niterói: Editora da UFF.